

Simmondsia chinensis – eine Pflanze mit Zukunft

S. chinensis – a plant with future

Von Carl Hoeppe*)

Simmondsia chinensis, auch als Jojoba (gesprochen „Höhöba“) bekannt, ist in den letzten Jahren als mögliche neue Kulturpflanze der semiariden Tropen in den Blickpunkt des Interesses vieler Wissenschaftler und Institutionen gerückt. Mit dieser Pflanze könnte es möglich sein, von bisher kaum nutzbarem Gelände einen wirtschaftlichen Ertrag zu bekommen.

Einzigartig ist das aus den Samen gewonnene Produkt, das ein flüssiges Wachs, und kein Öl, ist. Dieses ist chemisch und in seinem technischen Verhalten dem Walratöl ähnlich, es kann dieses aber nicht nur voll ersetzen, sondern übertrifft es sogar in vielerlei Hinsicht. Zu den Vorteilen gehören u. a. der fehlende Fischgeruch, das Fehlen von Stearinsäure und die größere Aufnahmefähigkeit von Schwefel bei der Verarbeitung.

S. chinensis ist keineswegs eine erst kürzlich entdeckte Pflanze. Die erste Beschreibung stammt von dem italienischen Jesuitenpater Clavijero aus dem Jahre 1789. Clavijero berichtete auch von den vielen Verwendungsmöglichkeiten der „Jojoba-Nüsse“ durch die Indianer Kaliforniens bzw. der Sonorawüste. Schon die ersten spanischen Siedler lernten die Pflanze durch die Indianer kennen. Später interessierten sich vor allem die Botaniker für sie, und erst nach der Entdeckung der einzigartigen Qualitäten des flüssigen Wachses im Jahre 1933 belebte sich das Interesse an *S. chinensis* als mögliche neue Kulturpflanze. Jetzt befassen sich viele Wissenschaftler, insbesondere in den USA, Israel und Argentinien, intensiv mit dieser vielversprechenden Pflanze.

Die Pflanze

Simmondsia chinensis (Link) Schneider ist die heute anerkannte wissenschaftliche Bezeichnung. Ursprünglich war die Bezeichnung *Buxus chinensis*.

*) Professor Dr. Carl Hoeppe, Dipl. Landwirt, Ing. agr. trop., Hochschullehrer für tropischen Pflanzenbau an der Gesamthochschule Kassel, Organisationseinheit Internationale Agrarwirtschaft, Witzenhausen.

Anschrift: D 343 Witzenhausen, Steinstraße 19

sis gebraucht worden, u. a. in der irrtümlichen Annahme, die Pflanze stamme aus China. Bald darauf wurde dann von Nuttall (1844) die Bezeichnung *Simmondsia californica* gewählt, wobei der Gattungsnahme zu Ehren des Naturforschers F. W. Simmonds gegeben wurde. Später wurde dann die Identität von *S. californica* und *Buxus chinensis* festgestellt, und man bemühte sich, die Bezeichnung *S. californica* beizubehalten. Nach den internationalen Regeln der Nomenklatur kommt der Pflanze der Name *S. chinensis* zu, der von den meisten Wissenschaftlern heute auch gebraucht wird. Fraglich scheint jedoch zu sein, ob die Zuordnung zur Familie der Simmondsiaceae, wie z. Z. praktiziert, berechtigt ist. Früher war man der Ansicht, daß *S. chinensis* zu den Buxaceae gehöre.

S. chinensis ist ein immergrüner, holziger und oft mehrstämmiger Strauch, der gewöhnlich 0,60 bis 2,00 m hoch wird, aber durchaus Höhen von 3 m erreichen kann. Nach Wachstumsringuntersuchungen können die Pflanzen 100 bis 200 Jahre alt werden. Die Pflanzen bilden sehr tief reichende Pfahlwurzeln, oft sind je Busch auch mehrere solcher Wurzeln zu finden, die bis 10 m tief in den Boden dringen. Das Holz der Stämme ist hart und schwer, es ist aber nicht fäulnisresistent. Es ist durchgehend gelb gefärbt und besitzt keinen auffälligen Geruch oder Geschmack. Die Blätter können, wie auch die Samen, populationsbedingte deutliche Unterschiede bezüglich Größe, Form, Farbe, Dicke und Behaarung aufweisen. Sie sind recht dick und ledrig, bläulich bis graugrün gefärbt, länglich und gegenständig angesetzt. Ihre Lebensdauer beträgt in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit 2 bis 3 Jahre.

S. chinensis ist eine diözische Pflanze. Die weiblichen Blüten stehen gewöhnlich einzeln in den Blattachsen. Sie sind unauffällig fahlgrün gefärbt und besitzen wie die kleineren gelben, büschelartig zusammenstehenden männlichen Blüten keine Blumenblätter. Normalerweise trägt nur eine Blattachse der entsprechenden Nodie Blüten. Wenn aber durch außergewöhnliche Trockenheit die Blüte verzögert wird, kann es zur gleichzeitigen Ausbildung von Blüten in beiden Blattachsen kommen. Die Bestäubung erfolgt wohl fast ausschließlich durch den Wind. Gelegentlich wird aber auch Insektenbesuch der Blüten beobachtet.

Die Frucht ist eine Kapsel, in der sich bis drei, gewöhnlich aber nur ein einziger Same befinden. Die Samen variieren in Form, Größe und Farbe. Sie wiegen zwischen 0,3 bis 1,1 g und enthalten 43 bis 56% des erwähnten flüssigen Wachses. Die Samenschale ist dünn, aber sehr hart und fest. Das Wachs findet sich in den Speicherkotyledonen, Endosperm wird nicht oder nur in geringen Mengen angetroffen. Von der Befruchtung bis zur Samenreife vergehen etwa 6 bis 7 Monate.

Von der Keimung bis zum Ansatz der ersten Blüten benötigt *S. chinensis* zwei Jahre und weitere drei Jahre bis zum nennenswerten Fruchtansatz. Das Geschlecht der Pflanze ist nur an den Blüten und Früchten erkennbar. Groß ist die genetische Streubreite, die sich auch in den vielen, zum Teil sehr unterschiedlichen Populationen zeigt. Samen einer bestimmten

Population können an einem anderen Standort Pflanzen mit recht unterschiedlichen Merkmalen hervorbringen. Nach den bisherigen Beobachtungen bedingen bessere Standorte auch größere und mehr Samen. Die Inhaltstoffe werden seltener beeinflusst.

Das natürliche Habitat

Die Heimat von *S. chinensis* ist in den Wüstengebieten im Südwesten der Vereinigten Staaten und im nordwestlichen Mexiko zu suchen. Hier wird *S. chinensis* auf groben und gut dränierten Wüstenböden, sandigen Alluvialböden und Mischböden aus Kies und Ton, seltener auf lehmigen Böden angetroffen. In Tallagen ist sie meist nicht zu finden, was wohl mit den dort häufig auftretenden tieferen Nachttemperaturen zusammenhängen wird. Die bevorzugten Standorte sind trockene Hänge und entlang den Erosionsrinnen in Höhenlagen von 300 bis 1500 m. Besonders in Mexiko kommt *S. chinensis* auch in Meereshöhe vor.

Optimal scheinen 300 bis 450 mm Jahresniederschlag zu sein. Wachstum und Blüte sind abhängig von den in diesen Gebieten fallenden Winter- bzw. Frühjahrsniederschlägen. Die Samenreife fällt in die trockenen Sommermonate. Bei außergewöhnlich geringen Niederschlägen kommt es kaum zu Blütenbildung und Fruchtansatz. Im Extremfall werden die Blätter abgestoßen. Interessant ist das Geschlechtsverhältnis in den wilden Populationen. Im kalifornischen Gebiet beträgt es allgemein 1 : 1, während im benachbarten Arizona häufig vier männliche auf eine weibliche Pflanze kommen. Erklärt wird das durch die in Arizona zeitweilig zu beobachtenden, vergleichsweise tieferen Nachttemperaturen, die offensichtlich von den männlichen Jungpflanzen besser überstanden werden.

Die Nutzung der Jojoba-Wildbestände

Die Wildbestände sind z. Z. die einzigen Produktionsquellen. Das Pflücken der Früchte ist mühevoll und auch verlustreich, da in den reifen Kapseln die Samen lose liegen und bei Berühren des Zweiges leicht zu Boden fallen. Von der Universität von Kalifornien, Riverside, wurde eine einfache, leicht zu handhabende fünffingerige Ernteklaue entwickelt, mit der die Samen abgestreift und gleichzeitig aufgefangen werden. Die Pflückarbeit wird dadurch wesentlich erleichtert und auch beschleunigt. Eine Person kann etwa 2 bis 3 kg Samen in der Stunde ernten. Zur Ernteerleichterung wurden versuchsweise mehrere 1000 Büsche, die sich natürlicherweise von der Bodenoberfläche ab verzweigen, auf eine Stammhöhe von 60 bis 90 cm aufgeastet. Diese Maßnahme scheint sich vorteilhaft auszuwirken. Sonstige Pflegemaßnahmen werden in den Wildbeständen nicht durchgeführt. Guttragende Büsche, die etwa 1,5 bis 1,8 m hoch sind, bringen 2 bis 4 kg Samen je Jahr.

Bei der Ernte muß darauf geachtet werden, daß nur gut ausgereifte Samen eingesammelt werden. Die unreifen Samen sind nicht nur größer und

deshalb leichter zu ernten, sie sind wegen des hohen Wassergehaltes auch schwerer als vollreife Samen, was für im Stücklohn arbeitende Pflücker eine nicht unerhebliche Versuchung darstellt.

Anbauvorschläge

Erfahrungen über den kommerziellen, plantagenmäßigen Anbau von *S. chinensis* liegen noch nicht vor. Die gegenwärtig gemachten anbautechnischen Vorschläge basieren auf den wenigen langjährigen Versuchen, dann aber auch auf den Arbeiten der letzten Jahre und den an Wildpopulationen gesammelten Kenntnissen.

Da es von *S. chinensis* noch keine Sorten oder Klone gibt, ist die erste Schwierigkeit die Beschaffung geeigneten Pflanzmaterials. Zur Zeit kann nur von guten, über mehrere Jahre beobachteten *S. chinensis*-Wildpopulationen oder von Einzelpflanzen ausgegangen werden. Ferner ist zu bedenken, daß wahrscheinlich erst vom 10. Standjahr an wirtschaftliche Erträge zu erwarten sind. Es sind also sehr langfristige Investitionen erforderlich. Auf der anderen Seite können aber Ländereien genutzt werden, die für andere, wasseranspruchsvollere Kulturen nicht mehr in Frage kommen. Um durch extrem trockene Jahre bedingte Risiken ausschalten zu können, sollten, wenn irgend möglich, Bewässerungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Die Pflanzungsbegründung kann durch Direktsaat an den endgültigen Standort erfolgen. Das hat den Vorteil, daß sich die schnell- und tiefwachsende Pfahlwurzel bzw. -wurzeln ungestört entwickeln können. Dort, wo Bewässerung möglich ist, dürfte die Anzucht in Behältern vorteilhafter sein. Dabei sollten möglichst große, d. h. ca. 40 bis 50 cm hohe, Behälter verwendet werden. Bei vollständiger Dunkelheit und Temperaturen von 26° C findet die Keimung schnell statt. Die einjährigen Pflanzen können dann ins Feld verpflanzt werden. Beim Verpflanzen ist es empfehlenswert, die auf dem Behälterboden aufstoßenden, Drehwuchs zeigenden Wurzeln durch Schnitt einzukürzen.

Im Feld scheint ein Geschlechtsverhältnis von 5 bis 6 weiblichen auf eine männliche Pflanze erstrebenswert zu sein. Da die Geschlechter erst an der Blüte erkennbar sind, gibt es bei Sämlingen nur die Möglichkeit der dichteren Aussaat und der späteren Ausdünnung auf die gewünschte Pflanzdichte und das angestrebte Geschlechtsverhältnis. Empfohlen wird, bei Direktsaat je Pflanzstelle vier Samen auszulegen. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit, daß sich unter den Sämlingen mindestens eine weibliche und eine männliche Pflanze befindet, ausreichend groß. Die unerwünschten Pflanzen werden mit Blütenbeginn, d. h. zwei Jahre nach der Saat, entfernt. Gegenwärtig laufen auch Veredelungsversuche, und es scheint die Pfropfung eine sichere Methode zu sein. Dann könnten auch nur weibliche Pflanzen belassen werden und auf jede ein männlicher Zweig gepfropft werden. Dadurch wären sicherlich auch eine bessere Bestäubung und ein höherer Ertrag zu erwarten. Es liegen auch schon Erfahrungen mit der Stecklingsbewurzelung vor. Demnach eignen sich beson-

ders weichholzige Triebstecklinge. Bei diesem Verfahren wird aber auf die Pfahlwurzel verzichtet. Die stärkere Seitenwurzelausbildung könnte aber wiederum bei Anlagen mit Bewässerung Vorteile bringen.

Auch über die optimalen Pflanzabstände gibt es noch keine festen Vorstellungen. Auf der 1974 begründeten 30 Acres großen Pflanzung im Pala-Indianerreservat in Südkalifornien wurde eine Reihentfernung von 3 m gewählt und in den Reihen ein Abstand von 1,5 m. Es wird damit gerechnet, daß dieser Standraum für etwa zwölf Jahre ausreicht. Dann soll durch Herausnahme jedes zweiten Busches der Endabstand von $3 \cdot 3$ m (Dreiecksverband) erreicht sein.

Es scheint ratsam zu sein, den jungen Pflanzen einen Erziehungsschnitt zu geben. Dieser besteht in der Entfernung der Seitenzweige bis zu einer Stammhöhe von 0,9 bis 1,2 m über dem Erdboden. Dadurch erhalten die Büsche ein baumähnliches Aussehen. Die Bodenbearbeitung, Unkrautbekämpfung und Ernte könnten so erleichtert sein. Die Ernte kann, wie in den amerikanischen Mandel- und Walnußplantagen praktiziert, durch Abfallenlassen oder Schütteln auf eine saubere und angewalzte Baumscheibe mit nachfolgender Aufnahme durch eine staubsaugerähnliche Maschine erfolgen.

Bezüglich der Ertragsleistungen von angebautem *S. chinensis* rechnet man in Kalifornien mit ca. 500 g Samen je Pflanze im 5. Jahr und mit ca. 2,5 kg Samen je Pflanze ab 12. Jahr. Da von einigen 25jährigen Pflanzen fast 14 kg Samen/Jahr geerntet werden konnten, scheinen solche Ertragsleistungen in Plantagen möglich zu sein.

Offen ist auch noch die Frage, inwieweit durch Düngung die Erträge angehoben werden können. Fest steht allerdings wohl schon, daß eine zu reichlich bemessene Wasserzufuhr nachteilig ist.

Schlußbetrachtungen

Es steht wohl außer Zweifel, daß *S. chinensis* eine Nutzpflanze ist, die für große Gebiete eine wertvolle Kulturpflanze werden kann. Viele Forscher in Ländern mit semiariden Gebieten treiben deshalb die Klärung der noch offenen Fragen voran. Dabei stehen die Amerikaner unter dem Eindruck, daß die zur Verfügung stehende Zeit knapp bemessen ist. Findet etwa die verarbeitende Industrie andere Ersatzstoffe als Jojoba-Wachs für das durch den Rückgang der Pottwalbestände knapper und auch teurer werdende Walratöl, dann ist eine große Chance für die Landwirtschaft vieler Länder und großer Gebiete vertan. Die gegenwärtig angebotenen Jojoba-Wachsmengen, die allein von Wildbeständen gewonnen werden, sind zu unbedeutend, um das volle Interesse der Industrie zu wecken. Auch ist keine Garantie für ein gleichbleibendes Mengenangebot möglich. Fest steht nur, daß Jojoba-Wachs z. Z. einen aufnahmefähigen, guten Markt finden würde und daß der plantagenmäßige Anbau von

S. chinensis, trotz mancher, noch nicht zur vollen Zufriedenheit gelöster anbautechnischer Fragen, möglich ist.

Zusammenfassung

Simmondsia chinensis könnte eine neue Kulturpflanze für semiaride tropische Gebiete werden. Aus ihren Samen wird ein flüssiges Wachs gewonnen, das dem Walratöl ähnlich ist. *S. chinensis* ist ein ausdauernder, immergrüner, diözischer, bis 3 m hoch werdender Busch mit tiefreichender Pfahlwurzel. Die 0,3 bis 1,1 g schweren Samen enthalten 43 bis 56% des besagten flüssigen Wachses. Die Heimat ist in den südwestlichen bzw. nordwestlichen Wüstengebieten der USA bzw. Mexikos zu suchen. Der plantagenmäßige Anbau ist möglich. Wirtschaftliche Erträge sind erst vom 10. Jahr ab zu erwarten.

Summary

S. chinensis could become a new crop plant for the semi-arid tropics. Its seeds produce a liquid wax which is similar to sperm whale oil. *S. chinensis* is a permanent, evergreen, dioecious bush, growing up to 3 m in height and developing a deep taproot. The seed weight ranges from 0.3–1.1 g, they contain 43–56% of the mentioned wax. Places of origin are the deserts of Southwest USA and Northwest Mexico. Presently only seeds from wild populations are collected. The establishment of plantations is possible. Economic crops can be expected about 10 years after planting.

Literaturverzeichnis

1. SHEERBROOKE, W. C. & E. F. HAASE, 1974: Jojoba: a wax-producing shrub of the Sonoran desert. — Arid Lands Resource Information Paper No. 5, Office of Arid Lands Studies, Tuscon, Arizona.
2. YERMANOS, D. M., 1973: Jojoba — a brief survey of the agronomic potential. — California Agriculture, Sept. 1973, p. 1–4.
3. YERMANOS, D. M., 1974: Mündliche Mitteilung.